

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 724 309

②1 N° d'enregistrement national :

94 10980

⑤1 Int Cl⁶ : A 61 F 2/30, 2/42, A 61 B 17/16

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.09.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 15.03.96 Bulletin 96/11.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PROCERATI — FR.

⑦2 Inventeur(s) : BIRBEAU FRANCOIS.

⑦3 Titulaire(s) :

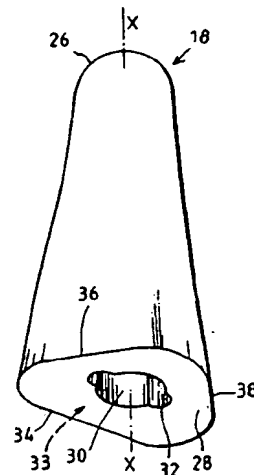
⑦4 Mandataire : CABINET LAVOIX.

⑤4 ELEMENT D'ANCRAGE DE PROTHESE.

⑤7 L'invention concerne un élément d'ancrage (18) de
prothèse, notamment de prothèse d'articulation, du type
ayant une forme allongée, adapté pour être inséré et ancré
dans un canal médullaire d'un os.

La surface latérale de l'élément comporte au moins une
portion (33) de solidarisation en rotation dudit élément avec
l'os dans lequel il est destiné à être inséré.

Application aux fourreaux d'ancrage comportant un évi-
nement de réception d'un organe de prothèse d'articula-
tion.



FR 2 724 309 - A1



La présente invention concerne un élément d'ancrage de prothèse, notamment de prothèse d'articulation, du type ayant une forme allongée, adapté pour être inséré et ancré dans un canal médullaire d'un os.

5 Il est parfois nécessaire, en raison de polyarthrites rhumatoïdes, de rhumatismes déformants ou bien encore d'accidents, de remplacer une articulation par une prothèse munie de moyens articulés.

10 On connaît des prothèses d'articulation comprenant un corps d'articulation comportant deux tiges en saillie, ces deux tiges étant reçues dans des évidements de fourreaux d'ancrage, constituant des éléments d'ancrage de la prothèse.

15 Ces fourreaux d'ancrage présentent une forme allongée adaptée pour que les fourreaux puissent être insérés et ancrés dans un canal médullaire d'un os.

20 Des fourreaux utilisables dans de telles prothèses sont décrits dans la demande de brevet en France, déposée le 11 mars 1994 sous le n° 94 02 876, au nom de la Demanderesse.

25 Dans ce document, il est décrit un fourreau d'ancrage comportant une surface latérale extérieure de révolution, munie de gorges circulaires biseautées destinées à améliorer les forces d'ancrage de ce fourreau dans l'os où il est implanté. Ce fourreau est adapté pour être fixé à l'intérieur du canal médullaire d'un os grâce à un ciment. De plus, ce fourreau a un évidement central, muni de deux rainures opposées de positionnement angulaire de l'organe de prothèse. Lors de son implantation, le four-
30 reau doit être positionné correctement à l'intérieur du canal médullaire de l'os par rotation du fourreau autour de son axe.

De tels fourreaux présentent des inconvénients puisqu'il est nécessaire d'utiliser un ciment pour leur

implantation, ce qui rend l'opération délicate et nécessite un certain temps de séchage du ciment.

De plus, ces fourreaux ayant une surface latérale extérieure de révolution, risquent de tourner autour de leur axe en cas d'application d'un effort tangentiel important et répété.

La présente invention a donc pour but de pallier ces inconvénients en proposant un élément d'ancrage, notamment un fourreau qui peut être implanté sans nécessité l'utilisation de ciment, et dont la rotation dans le canal médullaire est rendue impossible.

A cet effet, l'invention a pour objet un élément d'ancrage de prothèse, notamment de prothèse d'articulation, du type ayant une forme allongée, adapté pour être inséré et ancré dans un canal médullaire d'un os, caractérisé en ce que la surface latérale de l'élément comporte au moins une portion de solidarisation en rotation dudit élément avec l'os dans lequel il est destiné à être inséré.

Suivant certains modes de réalisation de l'invention, l'élément peut présenter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- ladite portion de solidarisation en rotation comporte au moins une zone formant méplat;
- ladite portion a en section une forme extérieure globalement polygonale;
- la section polygonale est une section triangulaire;
- la section globalement triangulaire comporte un côté dont la longueur est supérieure aux deux autres;
- les sections polygonales présentent des sommets arrondis;
- l'élément d'ancrage présente sur sa longueur un profil de section variable;

- l'élément d'ancrage est évasé sur toute sa longueur;
 - la portion de solidarisation en rotation s'étend sur toute sa longueur du fourreau;
 - 5 - l'élément d'ancrage comporte une première extrémité en forme de calotte;
 - l'élément d'ancrage comporte à sa seconde extrémité une surface plane;
 - l'élément d'ancrage constitue un fourreau
 - 10 comportant un évidement de réception d'un organe de prothèse;
 - l'évidemment débouche sur la surface plane;
 - l'évidemment de réception est délimité par une paroi et comporte deux rainures longitudinales diamétralement opposées, qui s'étendent dans un plan parallèle aux
 - 15 côtés de plus grande longueur de chaque section globalement triangulaire;
 - la surface extérieure est recouverte d'une couche de titane.
 - 20
- L'invention a également pour objet un procédé d'installation d'un élément d'ancrage tel que défini précédemment, caractérisé en ce que l'on forme à l'intérieur du canal médullaire de l'os à l'aide d'un outil
- 25 adapté une empreinte de l'élément avant l'installation de celui-ci, ainsi qu'une rape de conformation du canal médullaire de l'os en vue de l'installation d'un tel élément d'ancrage suivant le procédé défini précédemment, caractérisée en ce qu'elle présente un pourtour extérieur
- 30 de forme semblable à celle de l'élément d'ancrage avec des dimensions légèrement inférieures.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre

d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Fig.1 est une vue latérale avec arrachement partiel d'une main munie d'une prothèse métacarpo-phalangienne comportant des fourreaux formant des éléments d'ancrage selon l'invention;

- la Fig.2 est une vue en perspective d'un fourreau entrant dans la construction de la prothèse de la figure 1;

- la Fig.3 est une vue en coupe transversale partielle suivant la ligne III-III de la figure 1;

- les Fig.4 et 5 sont respectivement des vues en coupe du fourreau suivant les lignes IV-IV et V-V de la figure 3.

La figure 1 montre l'implantation d'une prothèse d'articulation 2 entre une première phalange 4 de l'index d'une main et un os métacarpien 6 correspondant. Cette prothèse d'articulation 2 comprend un corps d'articulation à rotule 8, de type connu, formé de deux organes articulés l'un par rapport à l'autre, munis de deux tiges 10,12.

Ces deux tiges 10,12 sont reçues dans des évidements 14,16 de deux fourreaux d'ancrage 18,20 ancrés respectivement dans un canal médullaire 22 de la première phalange 4 et dans un canal médullaire 24 de l'os métacarpien 6. Ces deux fourreaux d'ancrages 18,20 forment des éléments d'ancrage de la prothèse.

Les deux fourreaux 18,20, conformes à l'invention, présentent des formes extérieure et intérieure analogues, mais ont des dimensions différentes, le fourreau 18 reçu dans le canal médullaire 22 de la première phalange 4 ayant des dimensions inférieures au fourreau 20 reçu dans le canal médullaire 24 de l'os métacarpien 6.

On décrira donc en regard des figures 2 à 5, uniquement l'un des fourreaux qui sera supposé être le fourreau 18 de la première phalange 4.

Le fourreau 18 représenté en perspective sur la figure 2, a une forme allongée suivant la direction d'un axe longitudinal noté X-X. Le fourreau comporte une première extrémité 26 en forme de calotte sphérique centrée sur l'axe X-X.

A sa seconde extrémité, le fourreau comporte une surface d'appui plane 28 qui est orthogonale à la direction de l'axe longitudinal X-X.

L'évidement 14 comporte une surface cylindrique et lisse 30 d'axe X-X. On observe sur la figure 3, que la surface cylindrique 30 dudit fourreau comporte deux rainures longitudinales 32 diamétralement opposées de positionnement angulaire de l'organe de prothèse reçu dans celui-ci.

L'évidement 14 ainsi délimité est borgne et débouche sur la surface plane 28.

La surface latérale extérieure du fourreau 18 a en section transversale, c'est à dire suivant des plans orthogonaux à la direction de l'axe X-X, suivant toute sa longueur, un pourtour de forme extérieure globalement triangulaire.

Dans le mode de réalisation représenté sur ces figures, et en particulier sur la figure 3, la section présente un pourtour symétrique par rapport à un plan défini par l'axe X-X et un axe Y-Y.

Ainsi, le fourreau présente sur sa surface latérale une portion 33 à peu près plane de section transversale rectiligne formant un côté de plus grande longueur 34 de la section triangulaire, appelé base dans la suite de la description, et qui s'étend perpendiculairement au plan de trace Y-Y sur la figure 3. Cette portion 33 crée une zone formant méplat et constitue une portion principale de solidarisation en rotation du fourreau par rapport à l'os dans lequel il est reçu. Le profil de cette

zone formant méplat sera décrit plus en détail ultérieurement en regard de la figure 4.

Deux autres côtés 36,38 de la section triangulaire de longueurs égales mais inférieures à celle de la base 34, s'étendent de part et d'autre de l'axe Y-Y. Ces deux côtés 36,38 et la base 34 définissent ainsi une section du fourreau 18 ayant la forme d'un triangle isocèle. Les sommets 40 de ce triangle isocèle sont arrondis et présentent un rayon de courbure égal à environ un tiers de la longueur des côtés de la section triangulaire si les sommets de celle-ci n'étaient pas arrondis.

Sur la figure 3, on a représenté en trait fin la tige 10 munie de deux doigts latéraux de positionnement de la prothèse coopérant avec les rainures 32. Ces dernières sont disposées de part et d'autre symétriquement par rapport au plan de trace Y-Y et s'étendent dans un plan, défini par l'axe X-X et un axe Z-Z perpendiculaire aux axes X-X et Y-Y, et qui est parallèle à la base 34 de chaque section triangulaire.

Suivant toute sa longueur, c'est à dire suivant la direction de l'axe X-X, le fourreau 18 présente un profil de section variable.

En particulier, comme cela est représenté sur les figures 4 et 5, le fourreau est évasé sur toute sa longueur suivant l'axe X-X depuis sa première extrémité 26 jusqu'à la surface plane 28 de sa seconde extrémité.

Ainsi, la surface extérieure du fourreau s'évase de manière progressive et continue, depuis la première extrémité 26 arrondie dans toutes les directions d'un plan de coupe transversal du fourreau.

En particulier, comme cela est représenté sur la figure 4, l'évolution du profil dans le plan défini par les axes X-X et Y-Y suivant la direction Y-Y de la surface latérale extérieure du fourreau 18, s'effectue de manière symétrique par rapport à l'axe X-X dans deux sens opposés

suivant des portions 42,44 de courbe de très grand rayon de courbure par rapport à la longueur du fourreau. Ces portions 42,44 de courbe ont leur concavité orientée vers l'extérieur du fourreau.

5 La portion de courbe 44 définit le profil longitudinal de la portion 33 de la zone formant méplat, dont la section transversale est rectiligne. La portion 33 de solidarisation en rotation s'étend, dans ce cas, suivant toute la longueur du fourreau.

10 De même, comme cela est représenté sur la figure 5, le fourreau 18 s'évase de manière symétrique par rapport à l'axe X-X suivant deux sens opposés dans la direction de l'axe Z-Z suivant des portions 46,48 de courbe de très grand rayon de courbure par rapport à la
15 longueur du fourreau et dont la concavité est orientée vers l'extérieur du fourreau.

On a représenté en trait fin sur la figure 5, la tige 10 munie des doigts latéraux de positionnement.

20 De tels fourreaux sont réalisés par usinage à partir d'un élément massif d'acier inoxydable (316 L par exemple).

25 Une couche 50 de titane, représentée uniquement sur la figure 3, dont l'état de surface est laissé grossier afin qu'elle présente des grains en surface, est disposée sur toute la surface extérieure du fourreau 18.

Cette couche 50 de titane peut par exemple être réalisée par un procédé de métallisation sous vide.

30 Pour la mise en place d'un tel fourreau dans le canal médullaire d'un os, le chirurgien sectionne l'extrémité de l'os suivant un plan transversal à l'axe du canal médullaire, puis à l'aide d'une rape, présentant un pourtour extérieur de forme semblable à celle du fourreau à insérer mais avec des dimensions légèrement inférieures de l'ordre de 2/10 de mm, il rape l'intérieur du canal
35 médullaire de l'os créant ainsi à la limite de l'os

cortical extérieur 52, représenté sur la figure 3, une empreinte du fourreau.

Le fourreau est ensuite introduit par sa première extrémité 26 dans l'empreinte ainsi conformée, puis
5 poussé vers le fond de cette empreinte avec une certaine pression.

Aucune autre intervention n'est nécessaire à la mise en place d'un tel fourreau et la tige de la prothèse d'articulation, peut alors être introduite dans l'évidement
10 14 du fourreau.

Après l'intervention chirurgicale, l'osthéogénèse de la partie spongieuse 54 de l'os permet l'ancrage définitif du fourreau dans le canal médullaire 22 par coopération de la partie spongieuse 54 de l'os avec les
15 grains de la couche 50 de titane recouvrant le fourreau.

On conçoit qu'un tel fourreau, présentant au moins une portion de solidarisation en rotation, constituée par exemple par au moins une zone formant méplat, ne peut pas tourner à l'intérieur du canal médullaire. En
20 effet, la zone formant méplat a un rôle de blocage du fourreau vis à vis des efforts tangentiels qui peuvent être appliqués, notamment au niveau des rainures 32 de positionnement angulaire recevant les doigts latéraux de positionnement de l'organe de prothèse introduit dans le
25 fourreau. De plus, la forme particulière du fourreau et sa surface extérieure recouverte d'une couche de titane permet sa mise en place et son ancrage sans utilisation d'un quelconque ciment.

De manière avantageuse, on pourra installer le
30 fourreau de telle manière que la base 34 de celui-ci soit disposée suivant un plan dans lequel s'appliquent les efforts les plus importants reçus par la prothèse.

Le fourreau décrit ici présente en section une forme triangulaire, mais on peut aisément concevoir un
35 fourreau présentant en section une partie rectiligne, les

autres portions de la section étant courbes ou encore concevoir un fourreau de section polygonale avec plus de trois côtés.

5 De même, la forme de l'évidement n'a été décrite qu'à titre d'exemple et tout autre forme peut bien entendu convenir pourvu que la prothèse comporte un organe, de forme complémentaire, adapté pour être reçu par cet évidement.

10 Des fourreaux selon l'invention peuvent également être utilisés dans des prothèses inter-phalangiennes ou tout autre type de prothèse.

15 De plus, la description qui précède porte sur des fourreaux d'ancrage, mais il est bien entendu que les caractéristiques de ces fourreaux peuvent s'appliquer à tout type d'élément d'ancrage et notamment à des éléments non pourvus d'un évidement. En particulier, les fourreaux 18, 20 et les tiges 10, 12 respectivement pourraient être réalisés en un seul élément.

REVENDICATIONS

1. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2), notamment de prothèse d'articulation, du type ayant une forme allongée, adapté pour être inséré et ancré dans un canal médullaire (22,24) d'un os (4,6), caractérisé en ce que la surface latérale de l'élément comporte au moins une portion (33) de solidarisation en rotation dudit élément avec l'os (4, 6) dans lequel il est destiné à être inséré.
2. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite portion (33) de solidarisation en rotation comporte au moins une zone formant méplat.
3. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite portion (33) a en section une forme extérieure globalement polygonale.
4. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon la revendication 3, caractérisé en ce que la section polygonale est une section triangulaire.
5. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la section globalement triangulaire comporte un côté (34) dont la longueur est supérieure aux deux autres (36,38).
6. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les sections polygonales présentent des sommets arrondis (40).
7. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente sur sa longueur un profil de section variable.
8. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est évasé sur toute sa longueur.

9. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la portion (33) de solidarisation en rotation s'étend sur toute la longueur du fourreau.

5 10. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une première extrémité (26) en forme de calotte.

10 11. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte à sa seconde extrémité une surface plane (28).

15 12. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il constitue un fourreau (18,20) comportant un évidement (14,16) de réception d'un organe (10,12) de prothèse (2).

20 13. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon les revendications 11 et 12 prises ensemble, caractérisé en ce que l'évidement (14,16) débouche sur la surface plane (28).

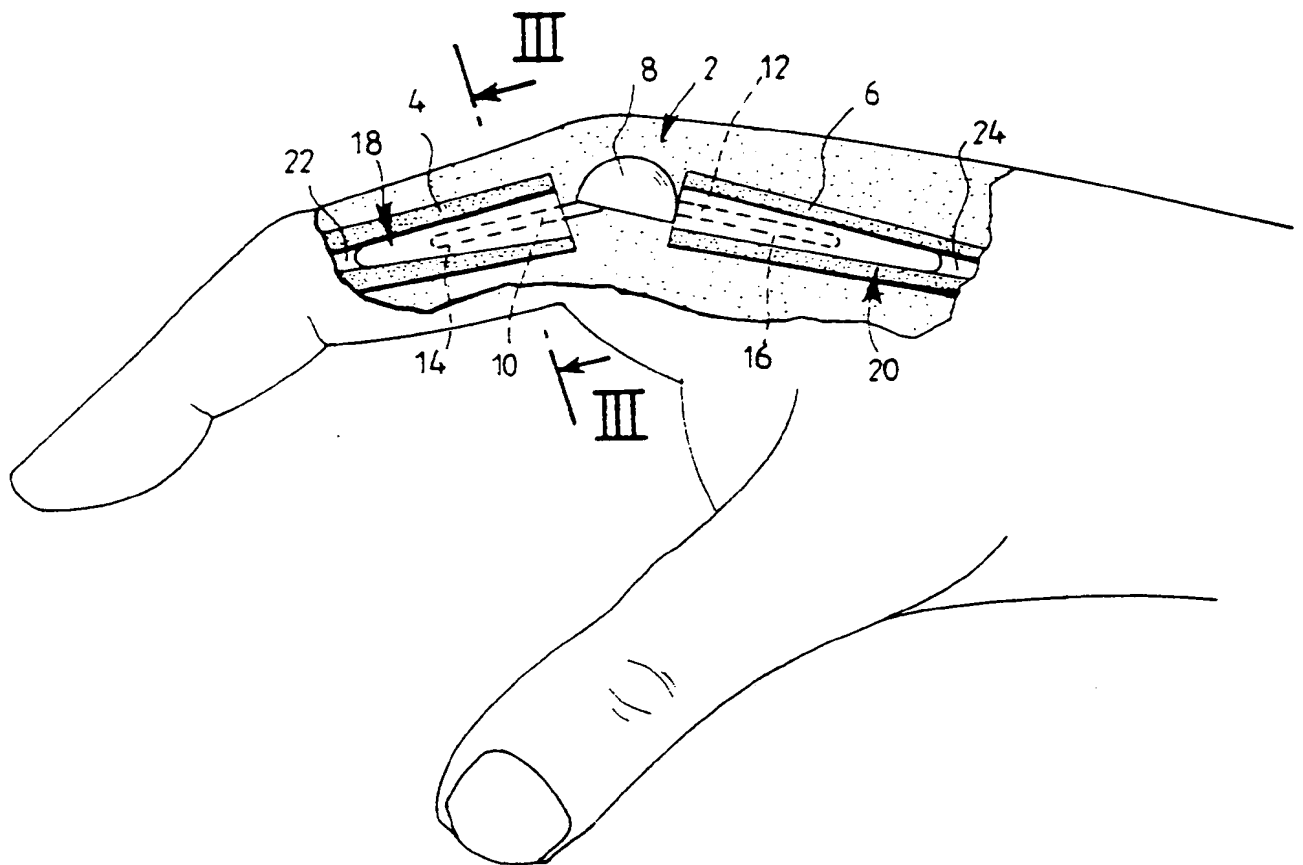
25 14. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon les revendications 5 et 12 prises ensemble, dans lequel l'évidement de réception (14,16) est délimité par une paroi (30) et comporte deux rainures (32) longitudinales diamétralement opposées, caractérisé en ce que ces deux rainures (32) longitudinales s'étendent dans un plan parallèle aux côtés (34) de plus grande longueur de chaque section globalement triangulaire.

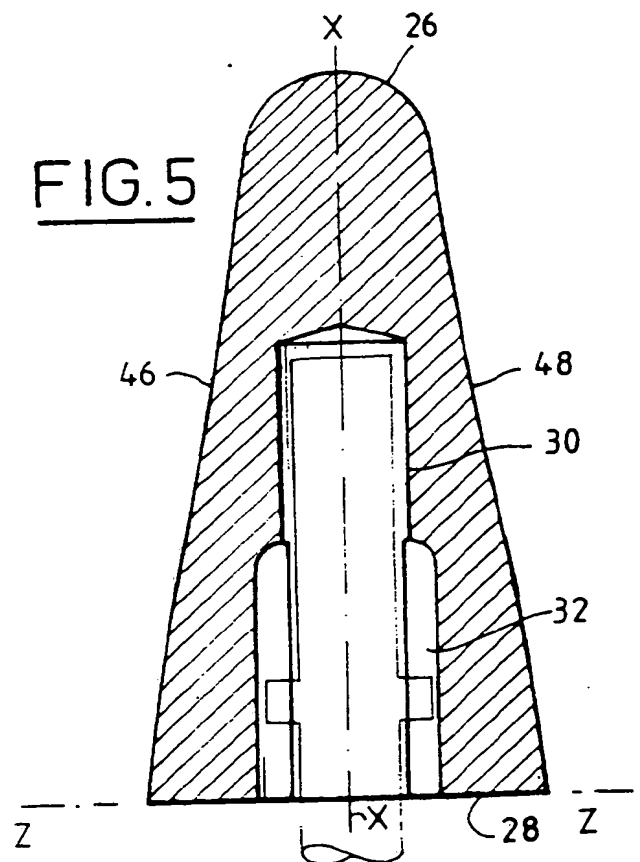
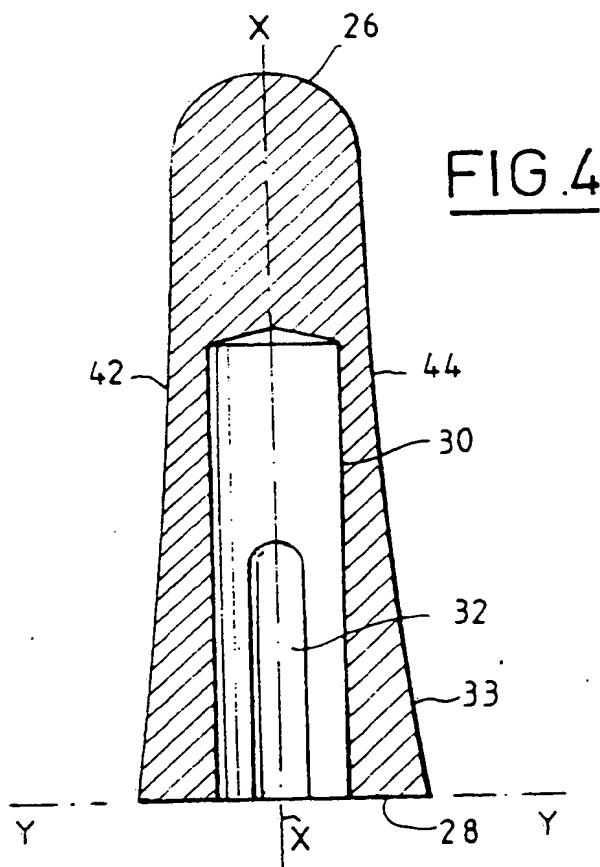
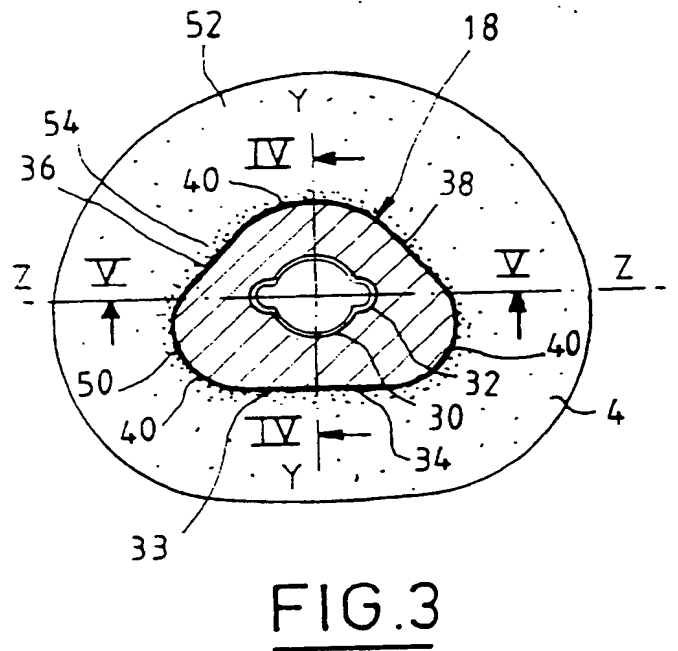
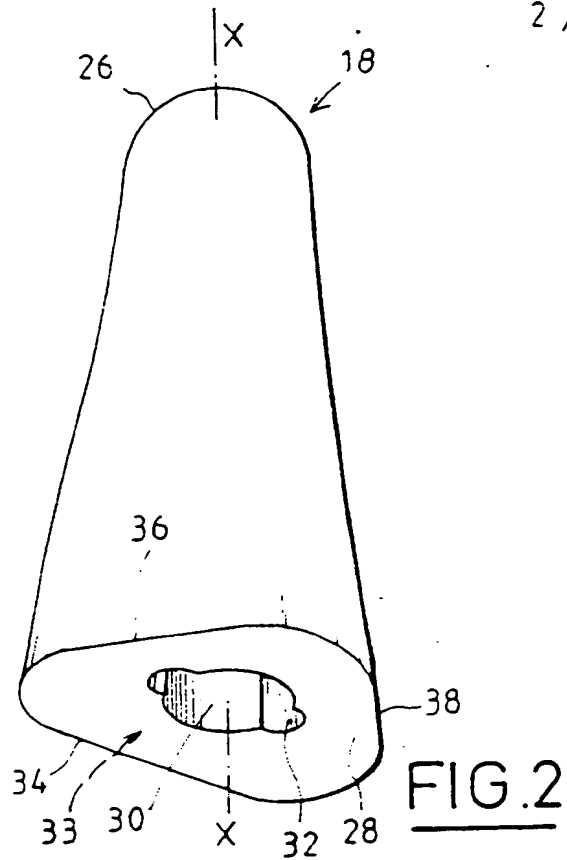
30 15. Elément d'ancrage (18,20) de prothèse (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface extérieure du fourreau est recouverte d'une couche (50) de titane.

35 16. Rape de conformation du canal médullaire (22,24) de l'os (4,6) en vue de l'installation d'un

élément d'ancrage tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce qu'elle présente un pourtour extérieur de forme semblable à celle de l'élément d'ancrage avec des dimensions légèrement inférieures.

5

FIG. 1



RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2724309

N° d'enregistrement
national

FA 505851

FR 9410980

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 692 776 (IMPACT) en particulier .."la section trasversale evolutive ..." p.4 l. 17. * le document en entier *	1-4,6-13
Y	---	14,15
Y	GB-A-2 045 085 (HOWMEDICA) signes de ref. 55, 53 * figures 1,2,7 *	14
Y	---	
Y	EP-A-0 064 277 (ERNST LEITZ) * page 4, ligne 16 - page 5, ligne 10 *	15
A	DE-U-93 10 268 (IMPLANT) -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61F A61L
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
12 Juin 1995		Papone, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général		
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention		
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.		
D : cité dans la demande		
L : cité pour d'autres raisons		
* : membre de la même famille, document correspondant		

2

EPO FORM 1503 01.92 (P04C13)